

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-335895

(43)Date of publication of application : 07.12.1999

(51)Int.Cl. C25D 17/00
C25D 17/06
C25D 21/12
H01L 21/288

(21)Application number : 11-058527

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 05.03.1999

(72)Inventor : HONGO AKIHISA
SUZUKI KENICHI
CHONO ATSUSHI

(30)Priority

Priority number : 10 71315
10100084

Priority date : 05.03.1998
26.03.1998

Priority country : JP

JP

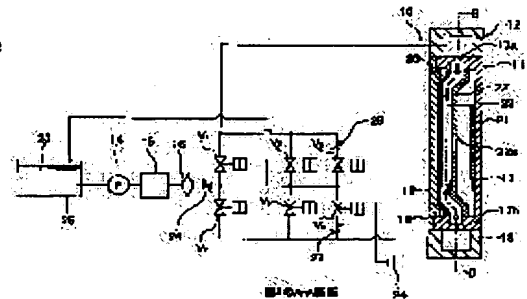
(54) PLATING OF SUBSTRATE AND APPARATUS THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for plating a substrate which allows the easy escape of air bubbles from microholes in the plating surface of the substrate to be plated, is capable of forming a plating film of a uniform film thickness on the plating surface of the substrate to be plated and substantially prevents the deposition of particles, or the like, within the plating vessel and an apparatus therefor.

SOLUTION: This plating apparatus 10 is installed with the substrate 19 to be plated in the hermetically closed plating vessel 11 and the substrate 19 to be plated is fixed by the plating vessel 11. The plating is applied on the surface of the substrate 19 to be plated by introducing a plating liquid 23 into the plating vessel 11.

The apparatus is provided with a means for vertically erecting or inclining the surface of the substrate 19 to be plated and executes the plating in the state of vertically erecting or inclining the substrate 19 to be plated. The plating liquid 23 is made to flow in parallel with respect to the surface of the substrate 19 to be plated and is made to flow in a backward direction at a prescribed timing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of

530454JP02

T1351-2

引用文献 4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-335895

(43) 公開日 平成11年(1999)12月7日

(51) Int. Cl.⁸
 C 2 5 D 17/00
 17/06
 21/12
 H 0 1 L 21/288

識別記号

F I

C 2 5 D 17/00
 17/06
 21/12
 H 0 1 L 21/288

C
 Z
 Z
 E

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-58527

(22) 出願日 平成11年(1999)3月5日

(31) 優先権主張番号 特願平10-71315

(32) 優先日 平10(1998)3月5日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-100084

(32) 優先日 平10(1998)3月26日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 本郷 明久

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

(72) 発明者 鈴木 憲一

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

(72) 発明者 丁野 篤

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

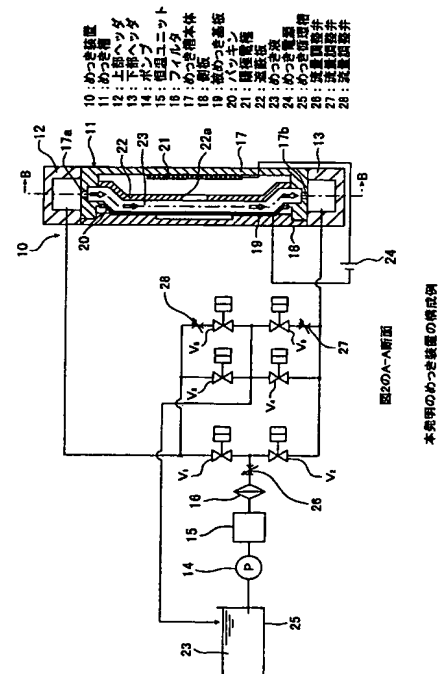
(74) 代理人 弁理士 熊谷 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 基板のめっき方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 被めっき基板のめっき面の微細穴の気泡が逃げやすく、被めっき基板のめっき面に均一な膜厚のめっき膜が形成でき、且つめっき槽内にパーティクル等が堆積しにくい基板のめっき方法及び装置を提供すること。

【解決手段】 密閉されためっき槽11内に被めっき基板19を設置すると共に該被めっき基板19はめっき槽11によって固定され、該めっき槽11内にめっき液23を導入して被めっき基板19面上にめっきを施すめっき装置10において、被めっき基板面を鉛直又は傾斜させる手段を設け、該被めっき基板19を鉛直又は傾斜させた状態でめっきを行う。また、めっき液を被めっき基板面に対して平行に流すと共に、所定のタイミングで逆方向に流す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 密閉されためっき槽の中に被めっき基板を収容し、該めっき槽内にめっき液を導入して前記被めっき基板のめっき面上にめっきを施す基板のめっき方法であって、
前記めっき液の圧力を変動させ、且つ該めっき液の流れ方向を切換えつつ、めっきを行うことを特徴とする基板のめっき方法。

【請求項2】 密閉されためっき槽の中に被めっき基板を収容し、該めっき槽内にめっき液を導入して前記被めっき基板のめっき面上にめっきを施す基板のめっき装置であって、
前記めっき液が前記被めっき基板のめっき面に平行に流れるように、その流路が形成されていることを特徴とする基板のめっき装置。

【請求項3】 密閉されためっき槽の中に被めっき基板を収容し、該めっき槽内にめっき液を導入して前記被めっき基板のめっき面上にめっきを施す基板のめっき装置であって、
前記被めっき基板のめっき面が、鉛直面に対して傾いた姿勢で保持されるように構成されていることを特徴とする基板のめっき装置。

【請求項4】 請求項2に記載の基板のめっき装置において、
前記被めっき基板のめっき面を鉛直から30°の範囲で上を向くように傾斜させる手段を設け、該被めっき基板をこの範囲で傾斜させた状態でめっきを行うことを特徴とする基板のめっき装置。

【請求項5】 請求項2乃至4のいずれか1項に記載の基板のめっき装置において、
前記めっき槽はめっき槽本体と該めっき槽本体の開口部を開閉する側板とを具備し、
該側板には基板を保持する保持機構が設けられると共に、該めっき槽本体の開閉部には環状のパッキンを設け、
前記めっき槽本体の開口部を前記側板で閉じた状態で該側板に装着された被めっき基板の周縁面が前記パッキンに当接し、該めっき槽本体と該被めっき基板の間に前記めっき液を前記被めっき基板のめっき面に対して平行に流すめっき液流路を形成するように構成したことを特徴とする基板のめっき装置。

【請求項6】 請求項2乃至5のいずれか1項に記載の基板のめっき装置において、
前記めっき槽には被めっき基板の装着を検出するセンサを設け、該センサの出力から被めっき基板が装着されていないと判断したとき、少なくとも前記めっき槽にめっき液を供給しないようにする手段を設けたことを特徴とする基板のめっき装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体ウエハ等の被めっき基板のめっき面にめっき膜を形成する基板のめっき方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のめっき装置として図11に示す構成のものがある。このめっき装置はめっき槽101の外側に外槽102を配置した構成である。該めっき装置において、治具103に装着された被めっき基板104のめっき面を下向きにし、めっき槽101の下側から被めっき基板104のめっき面に向かって、めっき液105を流しめっきを行う。めっき槽101をオーバーフローしためっき液105はポンプ106により、恒温ユニット107、フィルタ108を通して、めっき槽101に送られ、循環するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記構成のめっき装置では、被めっき基板104のめっき面が下向きであるため、該めっき面の微細な穴や溝にめっき液を入れるには不利であり、特に穴径や溝幅が超微細になればなる程穴や溝中の気泡が逃げにくくなり、めっき液105が入り込みにくいという問題がある。更に、めっき液105の流れが被めっき基板104のめっき面に対して垂直方向の流れであるため、被めっき基板104の中央と外周ではめっき膜の厚さが異なり、めっき膜の膜厚が均一にならないという問題がある。この傾向が被めっき基板の径が大きくなれば大きくなる程顕著になるという問題があった。

【0004】被めっき基板104のめっき面の穴の気泡が逃げ易くするため、図12に示すように、被めっき基板104のめっき面を上向きにしためっき装置もあるが、この方式では、めっき槽110の壁面等に堆積するパーティクルが被めっき基板104のめっき面に付着しやすいという問題がある。なお、図12において、111は被めっき基板104を装着する治具、112はシール部である。

【0005】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、ウエハのめっき面の微細穴の気泡が逃げやすく、被めっき基板のめっき面に均一な膜厚のめっき膜が形成でき、且つめっき槽内にパーティクル等が堆積しにくいめっき装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、密閉されためっき槽の中に被めっき基板を収容し、該めっき槽内にめっき液を導入して被めっき基板のめっき面上にめっきを施す基板のめっき方法であって、めっき液の圧力を変動させ、且つ該めっき液の流れ方向を切換えつつ、めっきを行うことを特徴とする。

【0007】上記のようにめっき液の圧力を変動させ、且つ該めっき液の流れ方向を切換えつつ、めっきを行う

ことにより、被めっき基板のめっき面に形成された微細な穴や溝からの気泡の抜け及び微細な穴や溝へのめっき液の入り込みが良くめっき欠陥がなく、より膜厚の均一なめっき膜を形成することが可能となる。

【0008】また、請求項2に記載の発明は、密閉されためっき槽の中に被めっき基板を收容し、該めっき槽内にめっき液を導入して被めっき基板のめっき面上にめっきを施す基板のめっき装置であって、めっき液が被めっき基板のめっき面に平行に流れるように、その流路が形成されていることを特徴とする。

【0009】上記のようにめっき液流路をめっき液が被めっき基板のめっき面に平行に流れるように形成することにより、被めっき基板のめっき面にその大きさに左右されることなく、膜厚の均一なめっき膜を形成することが可能となる。

【0010】また、請求項3に記載の発明は、密閉されためっき槽の中に被めっき基板を收容し、該めっき槽内にめっき液を導入して被めっき基板のめっき面上にめっきを施す基板のめっき装置であって、被めっき基板のめっき面が、鉛直面に対して傾いた姿勢で保持されるように構成されていることを特徴とする。

【0011】上記のように被めっき基板のめっき面が、鉛直面に対して傾いた姿勢で保持されるので、パーティクルがめっき面に付着することがない。

【0012】また、請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の基板のめっき装置において、被めっき基板のめっき面を鉛直から30°の範囲で上を向くように傾斜させる手段を設け、該被めっき基板をこの範囲で傾斜させた状態でめっきを行うことを特徴とする。

【0013】上記のように被めっき基板面を鉛直から30°の範囲で上を向くように傾斜させる手段を設け、被めっき基板をこの範囲で傾斜させた状態でめっきを行うことにより、被めっき基板のめっき面の微細穴の気泡が容易に抜け、微細な穴や溝の内部までめっき液が流れ込み、その内壁面にもめっき膜が形成できる。また、パーティクルの被めっき基板のめっき面への付着もない。

【0014】また、請求項5に記載の発明は、請求項2乃至4のいずれか1項に記載の基板のめっき装置において、めっき槽はめっき槽本体と該めっき槽本体の開口部を開閉する側板とを具備し、該側板には基板を保持する保持機構が設けられると共に、該めっき槽本体の開閉部には環状のパッキンを設け、めっき槽本体の開口部を側板で閉じた状態で該側板に装着された被めっき基板の周縁面がパッキンに当接し、該めっき槽本体と該被めっき基板の間にめっき液を被めっき基板のめっき面に対して平行に流すめっき液流路を形成するように構成したことを特徴とする。

【0015】上記のようにめっき槽本体の開口部を側板で閉じた状態で該側板に装着された被めっき基板の周縁面がパッキンに当接し、該めっき槽本体と該被めっき基

板の間にめっき液を被めっき基板のめっき面に対して平行に流すめっき液流路を形成するので、被めっき基板のめっき槽本体の開口部に露出しためっき面にのみ平行に流れるめっき液が接触し、該めっき面以外の部分にはめっき液が接触してめっきが施される等の不都合がなく、且つめっき面のみに膜厚の均一なめっき膜を形成することが可能となる。

【0016】また、請求項6に記載の発明は、請求項2乃至5のいずれか1項に記載の基板のめっき装置において、めっき槽には被めっき基板の装着を検出するセンサを設け、該センサの出力から被めっき基板が装着されていないと判断したとき、少なくともめっき槽にめっき液を供給しないようにする手段を設けたことを特徴とする。

【0017】上記のようにセンサの出力から被めっき基板が装着されていないと判断したとき、めっき槽にめっき液を供給しないようにするので、被めっき基板が装着されていない状態でめっき液が供給されることにより発生するめっき液漏れ等の事故を防止することができる。

【0018】また、請求項2乃至6のいずれか1項に記載のめっき装置において、めっき槽本体には被めっき基板と対向し略中央部に電場調整用穴が形成された遮蔽板と陽極電極とが配置されており、該陽極電極を該遮蔽板の電場調整用穴に嵌合挿入し、該遮蔽板の面と該陽極電極の面が略同一の面で連続するように構成されたことを特徴とする。これにより、遮蔽板の面と陽極電極の面とウエハ面の間を流れるめっき液の流れに乱れが少なく、より均一なめっきが可能となる。

【0019】また、請求項2乃至6のいずれか1項に記載のめっき装置において、めっき液をめっき面に対して平行に流すと共に、所定のタイミングで逆方向に流す手段を設けたことを特徴とする。これにより膜厚の均一なめっき膜を形成することが可能となる。

【0020】また、請求項2乃至6のいずれか1項に記載のめっき装置において、所定のタイミングでめっき槽内の圧力を変動させる手段を設けたことを特徴とする。これにより、微細穴からの気泡の抜け及び微細穴のめっき液の入り込みが良く、より膜厚の均一なめっき膜を形成することが可能となる。

【0021】また、請求項2乃至6のいずれか1項に記載のめっき装置において、めっき工程後にめっき液を排出すると共に、代わりに水流水を流し、めっき面及び前記めっき槽内を水洗する手段を設けたことを特徴とする。これにより、パーティクルの生成は防止され、パーティクルによる悪影響を除去することができる。

【0022】また、上記めっき液の排出後又は水流水の排出後に水切りのための気体をめっき槽内に流す手段を設けたことを特徴とする。これにより、被めっき基板及びめっき槽内を乾燥させることができ、装置内の汚染が軽減され、且つ被めっき基板の表面が乾燥されるため、

パーティクルが付着しにくくなる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態例を図面に基づいて説明する。図3は本発明の概念を説明するための図である。図3(a)に示すように、密閉されためっき槽(図示せず)内にめっき治具1に装着された半導体ウエハ等のめっきを施す被めっき基板2のめっき面を鉛直に設置し、めっき液3を下方から上方へ向かって、該めっき面に対して平行に流す。このように、密閉されためっき槽内でめっき液3が被めっき基板2のめっき面に平行に流れることで、めっきムラがなく、均一なめっき膜を形成できる。そして被めっき基板2を略鉛直方向に立てた状態とすることで、被めっき基板2のめっき面にめっき中にパーティクルが付着するという問題が防止される。

【0024】なお、パーティクル付着の防止は、図3(b)に示すように被めっき基板2を鉛直方向から傾けた状態としても達成できる。この効果は図3(b)においては被めっき基板2のめっき面が上向きの場合を示しているが、被めっき基板2のめっき面が下向きとなるように傾けた場合でも同様であることは勿論である。

【0025】更に、図3(b)に示すように被めっき基板2を鉛直面から傾斜させ、めっき面が上を向くようにすることにより、図3(c)に示すように、被めっき基板2の穴2aの気泡4が抜け易くなる。従って、図3(c)に示すように、被めっき基板2のめっき面を鉛直面から上向きに傾けることで、パーティクルが被めっき基板のめっき面に付着せず、更に、めっき液3を被めっき基板2のめっき面に平行に流すことで、被めっき基板2の大きさに左右されることなく、被めっき基板2のめっき面に均一な膜厚のめっき膜を形成することができる。

【0026】また、このめっき槽の特徴としては、密閉した空間内で、被めっき基板2のめっき面に平行にめっき液を流すものであるため、めっき液の圧力、流れ方向及び流速を任意に調整することが可能となる。これにより、微細な被めっき基板のめっき面に形成された溝や孔に、緻密にめっき膜を形成することができる。

【0027】図1は本発明のめっき装置の構成例を示す図である。図2はめっき槽の正断面(図1のB-B断面)を示す。本めっき装置10はめっき槽11と、上下に上部ヘッダ12、下部ヘッダ13と、ポンプ14、恒温ユニット15、フィルタ16を具備する構成である。めっき槽11は開口部を有する断面コ字状のめっき槽本体17と平板状の側板18からなり、該側板18には被めっき基板19を装着し、該側板18をめっき槽本体17の開部口に密着させて固定することにより、パッキン20が被めっき基板19の周縁部に密着して固定される。また、めっき槽本体17は平板状の陽極電極21が設けられている。被めっき基板19と陽極電極21は平

行に配置されている。なお、図1において、めっき槽11は図2のA-A断面を示す。

【0028】陽極電極21と被めっき基板19の間には誘電体板からなる遮蔽板22が配置され、該遮蔽板22の中央部には被めっき基板19のめっき面に対向して、穴22aが設けられている。なお、この穴22aは被めっき基板19のめっき面の電場を調整する作用を奏する電場調整用の穴である。また、被めっき基板19と遮蔽板22の間は平行な隙間が形成され、該隙間をめっき液23が流れることにより、めっき液23の流れが被めっき基板19のめっき面に対し平行に流れるようになっている。また、めっき液23の流路の幅bと長さcは被めっき基板19の径aより大きくになっている。また、めっき槽本体17の上下部にはめっき液が通る多数の穴17a及び穴17bが設けられる。また、陽極電極21と被めっき基板19の間にはめっき電源(直流電源)24から所定の電圧が印加されるようになっている。

【0029】上記構成のめっき装置10において、めっき槽11内にめっき液23を正方向に流す時は、弁V₁及び弁V₄を「開」にすると共に、弁V₂、弁V₃、弁V₅及びV₆を「閉」にする。めっき循環槽25内のめっき液23はポンプ14により、恒温ユニット15、フィルタ16、流量調整弁26及び弁V₁を経由して上部ヘッダ12に送られ、めっき槽11内を通過し、下部ヘッダ13及び弁V₄を経て再びめっき循環槽25に戻る。めっき槽11内ではめっき槽本体17の上部の穴17aを通して、被めっき基板19と遮蔽板22の間の隙間を流れ、更にめっき槽本体17の下部の穴17bを通して流れる。また、めっき電源24から所定の電圧を陽極電極21と被めっき基板19の間に印加する。

【0030】上記構成のめっき装置において、被めっき基板19はめっき槽11の側板18に固定されているから、めっき槽11を垂直又は傾斜させることにより、被めっき基板19は傾斜することになる。傾斜させる角度としては、0~30°の範囲が好適であるが、これに限定されるものではない。従って、めっき面の微細な穴の気泡は容易に抜け、且つパーティクルの付着もなくなる。更に、めっき液23が被めっき基板19と遮蔽板22の間の隙間を流れると、めっき液23の流れは上記のように被めっき基板19のめっき面に対して平行な流れとなるから、被めっき基板19の大きさに左右されることなく、膜厚の均一なめっき膜を被めっき基板19のめっき面に形成できる。また、めっき液の流路の幅b及び長さcは被めっき基板19の径aより大きく形成されているので、めっき液の流れも被めっき基板19の全面で均一となり、膜厚の均一なめっき膜を被めっき基板19のめっき面に形成できる。

【0031】また、上記構成のめっき装置において、めっき槽11内のめっき液23の流れを所定のタイミングで逆転させる。即ち、弁V₂及び弁V₃を「開」にすると

共に、弁V₁、弁V₄、弁V₅及び弁V₆を「閉」にすることにより、めっき循環槽25内のめっき液23はポンプ14により、恒温ユニット15、フィルタ16、流量調整弁26及び弁V₂を経由して下部ヘッダ13に送られ、めっき槽11内を通過し、上部ヘッダ12及び弁V₃を経て再びめっき循環槽25に戻る。

【0032】上記のように、所定のタイミングでめっき槽11内のめっき液23の流れを逆転させることにより、被めっき基板19のめっき面に形成されるめっき膜の膜厚は更に均一となる。また、これにより被めっき基板19のめっき面の微細穴へのめっき液23の出入りが促進され、微細穴の壁面にも膜厚の均一なめっき膜が形成できる。

【0033】また、上記構成のめっき装置10において、めっき槽11内の圧力を所定のタイミングで上下させる。即ち、めっき槽11内のめっき液23の流れが正方向に流れる時、「開」となっているめっき槽11の出口側の弁V₄をあるタイミングで「閉」とし、同時に「閉」となっている弁V₆を「開」とする。弁V₆のラインには流量調整弁27があり、該流量調整弁27は弁V₄のラインよりも少流量に調整されている。このため弁V₆のラインに切り換えると同時にラインの圧力が上昇する。

【0034】このように、弁V₄とV₆を所定のタイミングで開閉することにより、めっき液23が正方向に流れている場合、めっき槽11内の圧力を上下させることができる。また、弁V₅のラインには流量調整弁28があり、該流量調整弁28は弁V₃のラインよりも少流量に調整されているから、弁V₃と弁V₅を所定のタイミングで開閉することにより、めっき液23が逆方向に流れている場合、めっき槽11内の圧力を上下させることができる。このようにめっき槽11内の圧力を上下させることにより、被めっき基板19のめっき面の微細穴内の気泡が容易に抜けると共に、該微細穴へのめっき液の入り込みが良く、めっき面全面に均一な膜厚のめっき膜が形成できる。

【0035】めっき液23としてCuSO₄液を用いた場合、めっき液23が乾くと硫酸銅の結晶の生成が著しく、これがパーティクルとして悪影響を及ぼすという問題がある。そこで、上記構成のめっき装置に、めっき工程後にめっき槽11からめっき液23を排出し、代わりにめっき槽11及び上下ヘッダ12、13の内部に水洗水を導入する手段を設け、めっき工程後、これらめっき槽11及び上下ヘッダ12、13内に水洗水を流し込んで水洗するようにする。これにより、パーティクルの生成は防止され、パーティクルによる悪影響を除去できる。

【0036】更に、水洗水を排出後、N₂ガスやドライ空気等の水切りのための気体をめっき槽11に導入し、被めっき基板19及びめっき槽11内を乾燥させること

で、装置内の汚染が軽減され、且つ被めっき基板19の表面が乾燥されるため、パーティクルが付着しにくくなる。

【0037】なお、図1は本発明のめっき装置の一構成例であり、本発明はこれに限定されるものではなく、要は被めっき基板面を垂直又は傾斜させる構成であればよい。また、めっき液を前記被めっき基板表面に対して平行に流すことができ、且つめっき液流路の幅及び長さが被めっき基板の径より大きい構造とすればよい。

【0038】以下、本発明に係るめっき装置の具体的構成例を説明する。図4はめっき槽の具体的構成例を示す図で、図4(a)はめっき槽11の側断面図、図4

(b)は図4(a)のB部分の拡大図である。また、図5は側板18の具体的構成例を示す平面図である。めっき槽11の内部は省略するが、図1と略同様の構成であり、断面コ字状のめっき槽本体17と平板状の側板18からなる。該側板18の上面には後に詳述する被めっき基板装着機構により、被めっき基板19を装着できるようになっている。また、めっき槽本体17の側板18と対向する開口部にはブラケット32を介在させて環状のパッキン20がリング(座金)29及びビス31で固定されており、更に該リング29の上面には等間隔で電極(接点板)30がビス31でリング29と共締で固定されている。

【0039】側板18に被めっき基板19を装着し、ヒンジ機構(後に詳述)を介して該側板18をめっき槽本体17の開口部に当接させると、環状のパッキン20の内縁部は被めっき基板19の周縁面上に密着し、図1に示すような、遮蔽板22、被めっき基板19及びパッキン20で囲まれためっき液23が流れる空間が形成される。それと同時に陰極となる電極30の先端が被めっき基板19の導電部に当接する。なお、この状態で側板18に装着された被めっき基板19の面は垂直又は傾斜できるようにになっている。傾斜の角度は0~30°の範囲で上を向くようにするのが好ましいが、これに限定されるものではない。また、側板18の所定の位置には被めっき基板19が側板18に装着されたか否かを検出するセンサ33が設けられている。

【0040】また、環状のパッキン20は図4(b)の点線で示すように、内周縁部がめっき槽本体17の外側に漏斗状に突出(外側に傾斜して突出)しており、被めっき基板19の周縁面がこの内周縁部先端に当接し押され実線の位置に変形するように構成されている。ここで、めっき槽11内の内圧をP、ブラケット32の内径をD₁、パッキン20の内径をD₂とすると、 $P \times (D_1^2 - D_2^2) \pi / 4$ の力が発生し、該力でパッキン20を被めっき基板19側に押し付け、パッキン20のシール性が向上する。従って、めっき槽11の内圧を外部圧(大気圧)より高くすることにより、パッキン20に図4(b)の矢印Fに示すような上記力が加わり、パッキン

20の内周縁部先端が被めつき基板19の周縁面に強く押し付けられ、シール性が向上する。

【0041】また、図4及び図5に示すようにパッキン20の外側（めっき液が接しない側）に電極30があり、電極30は被めつき基板19の周縁面のパッキン20の内周縁部先端が当接するシール個所より更に外側で被めつき基板19と接触しているから、めっき液と接触することがなく、めっきが施されることがない。従って、電極30からパーティクルの発生を防ぐことができる。また、同時に電極30は安定した状態の導通を維持

【0042】図6及び図7はめっき槽11の槽開閉機構の構成を示す図である。図において、35は槽開閉部材であり、該槽開閉部材35に側板18がブラケット42及びピン43を介して支軸されている。また、槽開閉部材35の下端はヒンジ機構37でめっき槽11のめっき槽本体17の下端に支軸されている。38は槽開閉用シリンダで、該槽開閉用シリンダ38のピストン38aの先端が前記ピン43に支軸されて、該槽開閉用シリンダ38を作動させ、ピストン38aを前進後退させることにより、槽開閉部材35はヒンジ機構37を中心に回転し、該槽開閉部材35に支軸された側板18が回転し、めっき槽11を開閉する。

【0043】めっき槽11のめっき槽本体17の上部には支持部材41を介してロック用シリンダ34が設けられ、該ロック用シリンダ34のピストン34aにはロック部材36が連結されている。槽開閉用シリンダ38を作動させピストン38aを前進させると、槽開閉部材35及び側板18は回転し、側板18がめっき槽本体17に当接する位置に達したら、ロック用シリンダ34を作動させることにより、図7に示すように、ロック部材36が突出し、槽開閉部材35の上端部に設けられたロック用突起部39に係合し、槽開閉部材35及び側板18はロックされる。

【0044】40は側板18と槽開閉部材35の間の遊びを調整するための調整用のヒンジ機構であり、該ヒンジ機構40を介して側板18と槽開閉部材35は所定寸法の遊びを介して互いに結合されており、この遊びの間隔はナット40aで調整され、側板18に装着された被めつき基板19がパッキン20に当接してからロックされるまでの間隔を調整している。

【0045】上記槽開閉部材35を開いた状態、即ち側板18を図6のCの位置で、側板18に被めつき基板19を装着する。図8及び図9は被めつき基板装着機構の構成を示す図である。図示するように、被めつき基板装着機構は側板18に固定された爪駆動用シリンダ44を具備し、該爪駆動用シリンダ44のピストン44aの先端には先端が側板18の上部表面に突出する被めつき基板保持用爪45が固定されている。また、側板18の下部には被めつき基板保持用爪46がその先端が該側板1

8の下部表面にバネ等（図示せず）を介して突出自在に設けられている。

【0046】また、爪駆動用シリンダ44の下端に固定したロッド50にはバネ51を介して部材49が摺動自在に設けられ、該部材49の一端にはローラー47が回転自在に設けられ、他端には連結部材52を介して前記被めつき基板保持用爪46を押圧する爪押圧部材48が連結されている。なお、爪押圧部材48はピン53を支点に回転自在に支軸されている。また、54は前記ローラー47が当接する当接部材である。

【0047】上記構成の被めつき基板装着機構において、図6の槽開閉用シリンダ38を動作させて、側板18を図9に示すように開くと、ローラー47が当接部材54に当接し、部材49を押し上げる。これにより、爪押圧部材48の端部が連結部材52を介して引っ張られピン53を中心に時計方向に回転する。これにより該爪押圧部材48で、被めつき基板保持用爪46を押す。これにより、該被めつき基板保持用爪46が所定寸法だけ側板18の表面に突出する。また、爪駆動用シリンダ44を作動させることにより、被めつき基板保持用爪45が所定寸法上方に移動する。この状態で被めつき基板保持用爪46と被めつき基板保持用爪45の間隔は被めつき基板19の径より、所定量大きくなっている。

【0048】この状態で、図示しない、ロボットアーム先端に把持された被めつき基板19を被めつき基板保持用爪46と被めつき基板保持用爪45の間の側板18の上面に載置する。この被めつき基板19が載置されたことは、センサ33（図4参照）で検出する。爪駆動用シリンダ44を作動させ、被めつき基板保持用爪45を被めつき基板19の側縁に当接するまで移動させ、被めつき基板19を被めつき基板保持用爪46と被めつき基板保持用爪45で挟持する。これにより、被めつき基板19は側板18の上に装着される。

【0049】続いて、図6の槽開閉用シリンダ38を作動させピストン38aを伸ばすことにより、槽開閉部材35はヒンジ機構37を中心に反時計方向に回転し、それに連動して側板18も反時計方向に回転する。これによりローラー47は当接部材54から外れ、部材49及び連結部材52はバネ51に押されて所定寸法下降する。これにより、爪押圧部材48がピン53を中心に反時計方向に回転し、被めつき基板保持用爪46を開放する。これにより被めつき基板保持用爪46は後退するが、その先端は被めつき基板19の外縁部を支持できるだけ側板18の上面より突出し、被めつき基板19を支持する。

【0050】上記のように側板18がめっき槽本体17の開口部を閉じ、環状のパッキン20の内縁部が被めつき基板19の周縁面に密着し、遮蔽板22、被めつき基板19及びパッキン20で囲まれためっき液23が流れる空間が形成されると、図1のポンプ14を起動し、

めっき液 2 3 を該空間に流してめっきを行うのであるが、被めっき基板 1 9 が側板 1 8 に装着されていないと、このめっき液 2 3 を流す閉じられた空間が形成されないから、ポンプ 1 4 を起動するとめっき液 2 3 が外部に流出することになる。そこで、本実施形態例では、上記センサ 3 3 の出力により、被めっき基板 1 9 が装着されているか否を検出し、もし被めっき基板 1 9 が装着されていない時は、警報を発する等を行い、少なくともポンプ 1 4 に起動電源が投入されてもポンプ 1 4 を起動しないようにする。これにより、被めっき基板 1 9 が装着されていない状態でめっき槽 1 1 内にめっき液 2 3 が供給されてめっき槽 1 1 の外に流れるという心配はなく、安全となる。

【0051】図 10 は本発明のめっき装置のめっき槽の他の構成例を示す図である。同図において、図 1 と同一符号を付した部分は同一又は相当部分を示す。図示するように、本めっき槽 1 1 はめっき槽本体 1 7 に遮蔽板 2 2 を嵌合挿入した構成とし、めっき槽本体 1 7 の面と遮蔽板 2 2 の面を同一面で連続させ、且つ遮蔽板 2 2 の中央部に設けられた電場調整用の穴 2 2 a に陽極電極 2 1 を嵌合挿入し遮蔽板 2 2 の面と陽極電極 2 1 の面を同一面で連続させた構成としている。そして側板 1 8、遮蔽板 2 2 及び陽極電極 2 1 と被めっき基板 1 9 の間にめっき液を流す空間 5 6 を形成するように構成している。なお、5 5 は遮蔽板 2 2 の穴 2 2 a の内周面と陽極電極の外周面の間に介装されるリングである。

【0052】なお、図 10 に示す構成のめっき槽 1 1 において、図示は省略するがめっき槽本体 1 7 の上下部に設けるめっき液が通る多数の穴 1 7 a 及び 1 7 b は図 1 及び図 2 と同一である。また、めっき槽 1 1 へめっき循環槽 2 5 からめっき液を供給するめっき液の流路構成も図 1 に示す構成と同じである。

【0053】上記のように、めっき槽本体 1 7 の面と遮蔽板 2 2 の面及び陽極電極 2 1 の面を同一面で連続した構成とすることにより、この面と被めっき基板 1 9 の間の空間を流れるめっき液の流れの乱れが抑制され、被めっき基板 1 9 の面により均一なめっき膜が形成できる。

【0054】また、本発明に係る基板のめっき方法及び装置でめっき処理を施す被めっき基板としては、半導体ウエハに限らず、めっき処理を施す必要のある種々の基板が考えられる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、各請求項によれば下記のような優れた効果が得られる。

【0056】請求項 1 に記載の発明によれば、めっき槽内のめっき液の圧力を変動させ、且つ該めっき液の流れ方向を切換えつつ、めっきを行うので、被めっき基板のめっき面に形成された微細な穴や溝からの気泡の抜け及び微細な穴や溝へのめっき液の入り込みが良く、より膜厚の均一なめっき膜を形成することができる。

【0057】請求項 2 に記載の発明によれば、めっき液流路をめっき液が被めっき基板のめっき面に平行に流れるように形成することにより、被めっき基板のめっき面にその大きさに左右されることなく、膜厚の均一なめっき膜を形成することができる。

【0058】また、請求項 3 に記載の発明によれば、被めっき基板のめっき面が、鉛直面に対して傾いた姿勢で保持されるので、パーティクルがめっき面に付着することがない。

【0059】また、請求項 4 に記載の発明によれば、被めっき基板面を鉛直から 30° の範囲で上を向くように傾斜させる手段を設け、被めっき基板をこの範囲で傾斜させた状態でめっきを行うので、被めっき基板のめっき面の微細穴の気泡が容易に抜け、微細穴の内部までめっき液が流れ込み、その内壁面にもめっき膜が形成できる。また、パーティクルの被めっき基板のめっき面への付着もない。

【0060】また、請求項 5 に記載の発明によれば、めっき槽本体の開口部を側板で閉じた状態で該側板に装着された被めっき基板の周縁面がパッキンに当接し、該めっき槽本体と該被めっき基板の間にめっき液を被めっき基板のめっき面に対して平行に流すめっき液流路を形成するので、被めっき基板のめっき槽本体の開口部に露出しためっき面にのみ平行に流れるめっき液が接触し、該めっき面以外の他の部分にめっき液に接触してめっきが施される等の不都合がなく、且つめっき面のみに膜厚の均一なめっき膜を形成することが可能となる。

【0061】また、請求項 6 に記載の発明によれば、センサの出力から被めっき基板が装着されていないと判断したとき、めっき槽にめっき液を供給しないようにするので、被めっき基板が装着されていない状態でめっき液が供給されることによる事故、例えば、めっき槽本体と被めっき基板の間にめっき液を流す密閉空間が形成されない状態でめっき槽にめっき液を流すことがないから、めっき液が外部に流出する等の危険はなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のめっき装置の構成例を示す図である。

【図 2】本発明のめっき装置のめっき槽の正断面（図 1 の B-B 断面）を示す図である。

【図 3】図 3（a）、（b）、（c）は本発明の概念を説明するための図である。

【図 4】本発明のめっき装置のめっき槽の構成例を示す図で、図 4（a）はめっき槽の側断面図、図 4（b）は図 4（a）の B 部分の拡大図である。

【図 5】本発明のめっき装置のめっき槽の側板の構成例を示す平面図である。

【図 6】本発明のめっき装置のめっき槽の槽開閉機構の構成を示す図である。

【図 7】本発明のめっき装置のめっき槽の槽開閉機構の構成を示す図である。

【図 8】本発明のめっき装置の被めっき基板装着機構の構成を示す図である。

【図 9】本発明のめっき装置の被めっき基板装着機構の構成を示す図である。

【図 10】本発明のめっき装置のめっき槽の他の構成例を示す図である。

【図 11】従来のめっき装置の構成例を示す図である。

【図 12】従来のめっき装置の構成例を示す図である。

【符号の説明】

1	めっき治具	10	3 6	流量調整弁
2	被めっき基板	3 7	2 8	流量調整弁
3	めっき液	3 8	2 9	リング (座金)
4	気泡	3 9	3 0	電極 (接点板)
1 0	めっき装置	3 1	3 1	ビス
1 1	めっき槽	3 2	3 2	ブラケット
1 2	上部ヘッダ	3 3	3 3	センサ
1 3	下部ヘッダ	3 4	3 4	ロック用シリンダ
1 4	ポンプ	3 5	3 5	槽開閉部材
1 5	恒温ユニット	3 6	3 6	ロック部材
1 6	フィルタ	3 7	3 7	ヒンジ機構
1 7	めっき槽本体	3 8	3 8	槽開閉用シリンダ
1 8	側板	3 9	3 9	ロック用突起部
1 9	被めっき基板	4 0	4 0	ヒンジ機構
2 0	パッキン	4 1	4 1	支持部材
2 1	陽極電極	4 2	4 2	ブラケット
2 2	遮蔽板	4 3	4 3	ピン
2 3	めっき液	4 4	4 4	爪駆動用シリンダ
2 4	めっき電源	4 5	4 5	被めっき基板保持用爪
2 5	めっき循環槽	4 6	4 6	被めっき基板保持用爪
2 6	流量調整弁	4 7	4 7	ローラー
		4 8	4 8	爪押圧部材
		4 9	4 9	部材
		5 0	5 0	ロッド
		5 1	5 1	バネ
		5 2	5 2	連結部材
		5 3	5 3	ピン
		5 4	5 4	当接部材
		5 5	5 5	Oリング
		5 6	5 6	空間

【図 1】

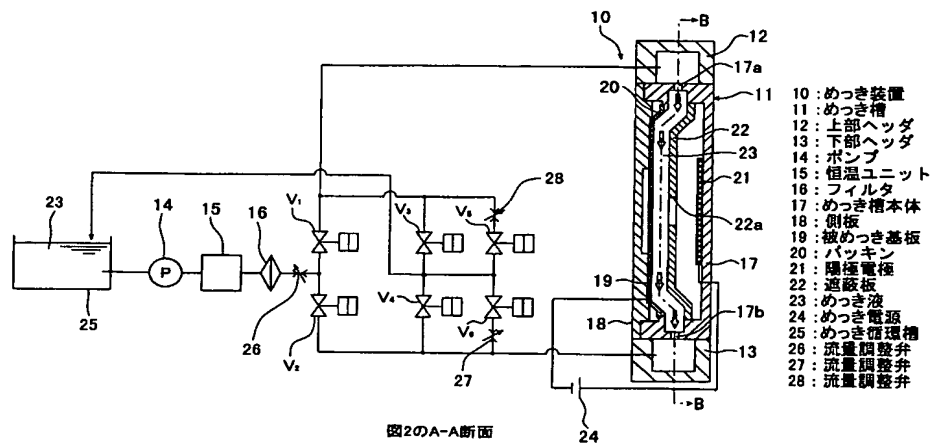


図2のA-A断面

本発明のめっき装置の構成例

【図 2】

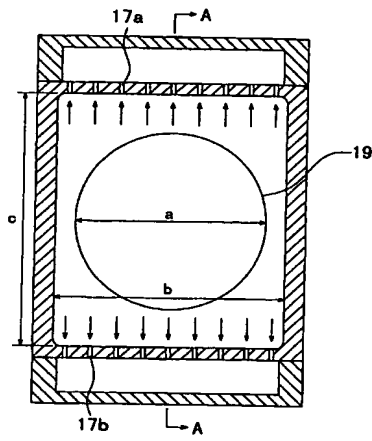
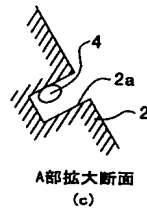
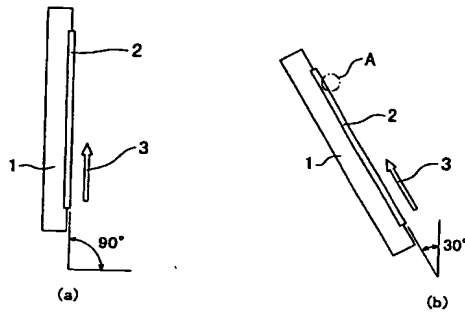


図1のB-B断面

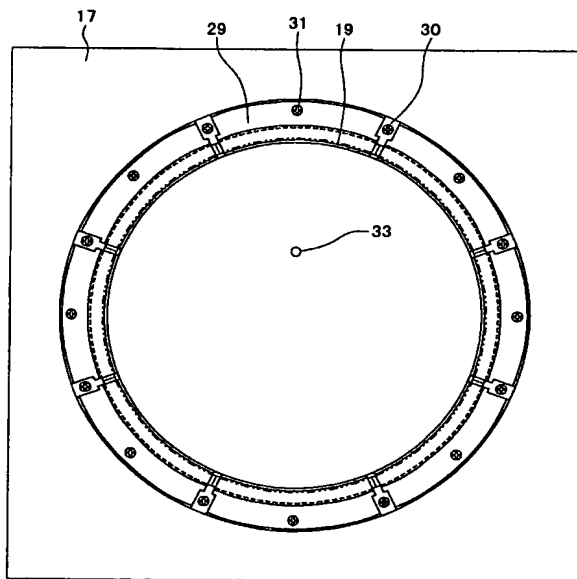
本発明のめっき装置のめっき槽

【図 3】



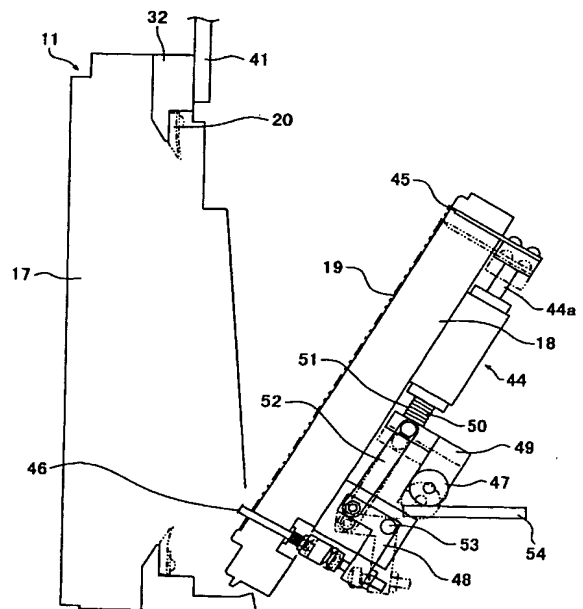
本発明の概念の説明

【図 5】



本発明のめっき装置のめっき槽の側板の構成例

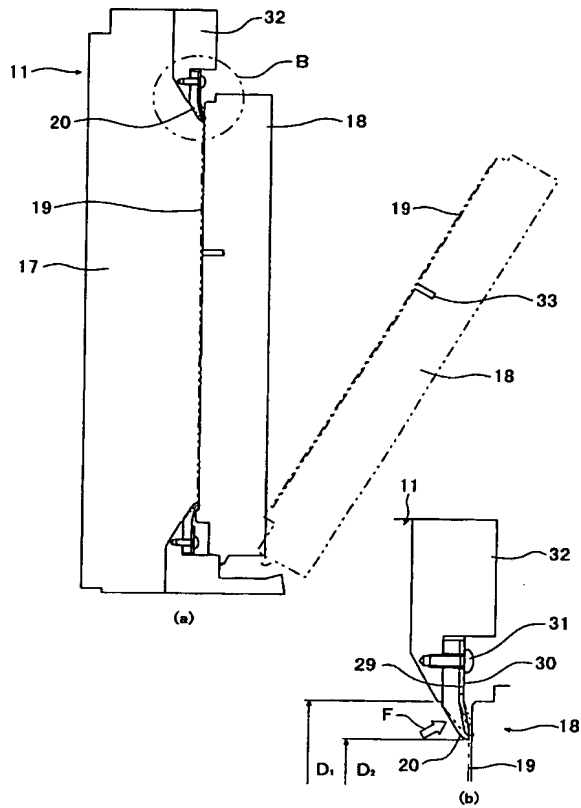
【図 9】



- | | |
|---------------|---------------|
| 11:めっき槽 | 46:被めっき基板保持用爪 |
| 17:めっき槽本体 | 47:ローラー |
| 18:側板 | 48:爪押圧部材 |
| 19:被めっき基板 | 49:部材 |
| 20:パッキン | 50:ロッド |
| 32:ブラケット | 51:バネ |
| 41:支持部材 | 52:連結部材 |
| 44:爪駆動用シリンダ | 53:ピン |
| 45:被めっき基板保持用爪 | 54:当接部材 |

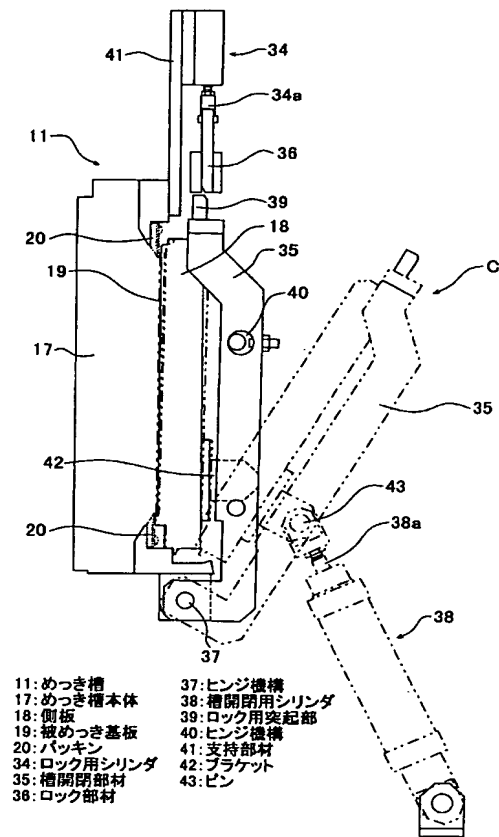
本発明のめっき装置の被めっき基板装着機構の構成

【図 4】



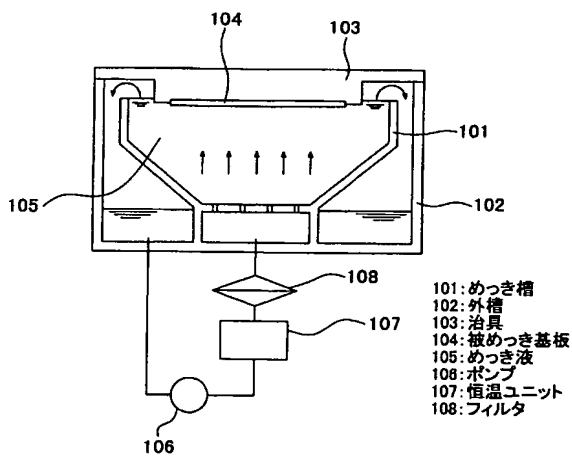
本発明のめっき装置のめっき槽の構成例

【図 6】



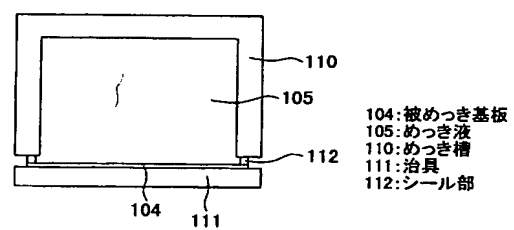
本発明のめっき装置のめっき槽の槽開閉機構の構成

【図 11】



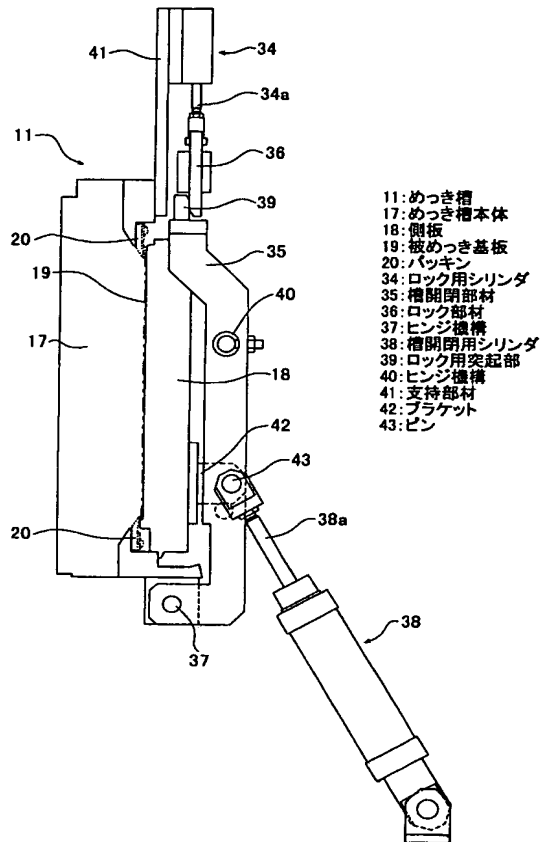
従来のめっき装置の構成例

【図 12】



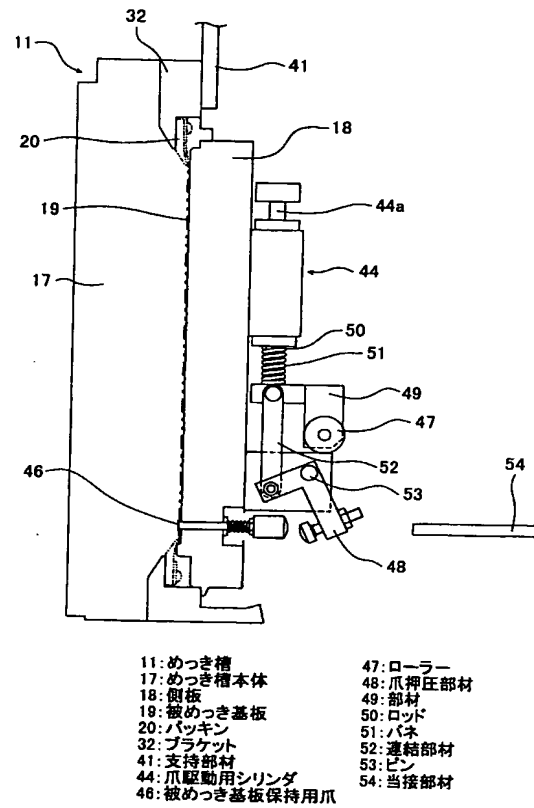
従来のめっき装置の構成例

【図 7】



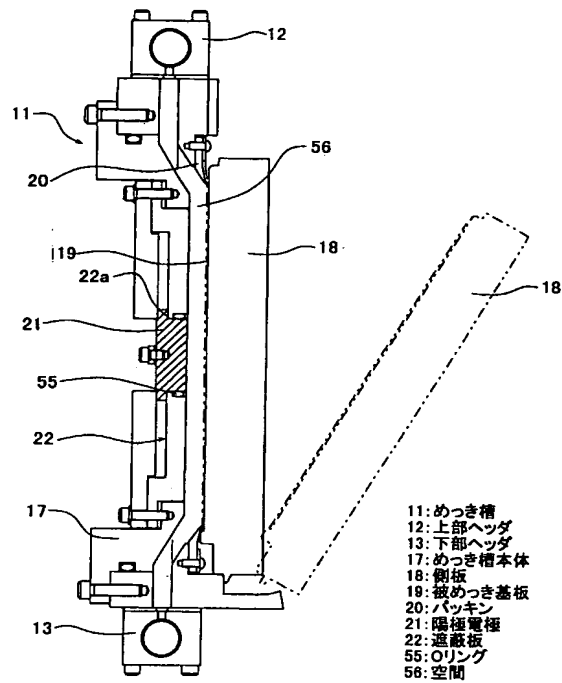
本発明のめっき装置のめっき槽の槽開閉機構の構成

【図 8】



本発明のめっき装置の被めっき基板装着機構の構成

【図 10】



本発明のめっき装置のめっき槽の他の構成例

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.